

YAMAP0887US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Kimura et al.

Express Mail: ER054909528US

Filed: September 30, 2003

Art Unit:

Examiner:

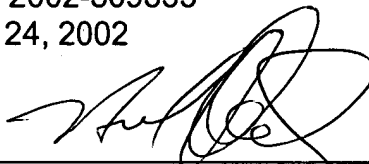
For: JITTER DETECTION APPARATUS AND JITTER DETECTION METHOD

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1345

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is claimed for this case:

Country: Japan
Application Number: 2002-309335
Filing Date: October 24, 2002



SIGNATURE OF ATTORNEY

Reg. No. 26,725
Tel. No. (216) 621-1113

Neil A. DuChez
RENNER, OTTO, BOISSELLE & SKLAR, P.L.L.
1621 Euclid Avenue
Nineteenth Floor
Cleveland, Ohio 44115

(Translation)

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following
application as filed with this Office.

Date of Application : October 24, 2002

Application Number : Patent Appln. No. 2002-309335

Applicant(s) : MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.

Wafer
of the
Patent
Office

June 19, 2003

Shinichiro OTA

Commissioner,
Patent Office

Seal of
Commissioner
of
the Patent
Office

Appln. Cert. No.

Appln. Cert. Pat. 2003-3048149

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年10月24日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-309335

[ST.10/C]:

[JP 2002-309335]

出 願 人

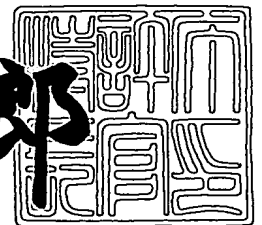
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2003年 6月19日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3048149

【書類名】 特許願

【整理番号】 2032440287

【提出日】 平成14年10月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 20/10

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

 【氏名】 木村 直浩

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

 【氏名】 宮下 晴旬

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

 【氏名】 中嶋 健

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

 【氏名】 紫原 哲也

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100097445

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ジッタ検出装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力アナログ信号を離散的に取得するサンプリング手段と、前記離散的に取得された信号系列が所定のしきい値を越えて変化する際の前記しきい値からの誤差に基づいてジッタ量を演算するジッタ演算手段と、前記変化前後の信号パターンを検出するパターン検出手段と、前記パターン検出手段のパターン検出結果に従い前記ジッタ演算手段の出力値を補正する補正手段を備えたことを特徴とするジッタ検出装置。

【請求項 2】 前記補正手段は、前記パターン検出結果に最短パターンが含まれる場合に所定の補正を行なうことを特徴とする、請求項 1 記載のジッタ検出装置。

【請求項 3】 前記入力アナログ信号は最小ランレングスが 2 であるランレングスリミテッドコードで変調された信号であって、前記最短パターンの長さが 2 であることを特徴とする、請求項 2 記載のジッタ検出装置。

【請求項 4】 入力アナログ信号を離散的に取得するサンプリング手段と、前記離散的に取得された信号系列が所定のしきい値を越えて変化する際の前記しきい値からの誤差に基づいてジッタ量を演算するジッタ演算手段と、前記変化前後の信号パターンを検出するパターン検出手段と、前記変化前後の前記離散的に取得された信号系列の振幅を検出する振幅検出手段と、前記パターン検出手段のパターン検出結果および前記振幅検出手段の検出値に従い前記ジッタ演算手段の出力値を補正する補正手段を備えたことを特徴とするジッタ検出装置。

【請求項 5】 前記振幅検出手段は、前記信号系列の最短パターンの振幅を検出することを特徴とする、請求項 4 記載のジッタ検出装置。

【請求項 6】 前記振幅検出手段は、前記信号系列の最短パターンの振幅と、前記信号系列の最短パターン以外の振幅を検出することを特徴とする、請求項 4 記載のジッタ検出装置。

【請求項 7】 前記補正手段は、前記パターン検出結果に最短パターンが含まれる場合に、前記振幅検出手段の検出値に従って補正を行なうことを特徴とする

、請求項4から6いずれかに記載のジッタ検出装置。

【請求項8】 前記入力アナログ信号は最小ランレングスが2であるランレングスリミテッドコードで変調された信号であって、前記最短パターンの長さが2であることを特徴とする、請求項5から7いずれかに記載のジッタ検出装置。

【請求項9】 入力アナログ信号を離散的に取得するサンプリング手段と、前記離散的に取得された信号系列が所定のしきい値を越えて変化する際の前後の信号パターンを検出するパターン検出手段と、前記変化点での前記しきい値からの誤差および前記信号パターン検出手段の検出結果に基づいてジッタ量を演算するジッタ演算手段を備えたことを特徴とするジッタ検出装置。

【請求項10】 前記ジッタ演算手段は、パターンが長い側の前記信号系列を用いてジッタ量を演算することを特徴とする、請求項9記載のジッタ検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は光ディスク装置等の信号を再生する際のジッタ検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

デジタル信号処理技術の進歩に伴い、光ディスク等の情報記憶装置に記録されている2値情報を再生する際、再生波形をデジタルデータに変換した後に2値化を行なうデジタルリードチャンネルが用いられるようになってきた。デジタルリードチャンネルでは、時系列でサンプリングされたデジタルデータを用いるため、信号品質の指標となるジッタを直接求めることができない。そこで、デジタルリードチャンネルを用いたジッタ測定方法として、サンプリングされたゼロクロス点でのデジタルデータをその直前または直後のデータを用いて正規化したり（例えば特許文献1参照）、ゼロクロス点前後のデータを用いて直線補間により求める方法が用いられている（例えば特許文献2参照）。

【0003】

【特許文献1】

特開2002-107394号公報（段落番号0016、図6）

【特許文献 2】

特開 2 0 0 2 - 1 5 5 2 3 号公報（段落番号 0 0 1 7 ～ 0 0 2 0、図 1 1）

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、更なる記憶容量の増加のために、従来用いられてきた最短ランレングスが 3 の変調方式（例えば CD で用いられている EFM 変調や、DVD で用いられている 8 - 1 6 変調など）に代わり、最短ランレングスが 2 の変調方式が考えられている。最短ランレングスが短くなれば記録密度は向上するが、反対に符号間干渉の影響は大きくなる。この符号間干渉の影響により、チャネルレート程度のサンプリングでは、従来用いられているデジタルリードチャネルでのジッタ測定方法では正しくジッタを求めることは不可能である。これは、符号間干渉の影響が直線近似が適用できないほど大きくなるためである。

【0 0 0 5】

本発明は上記問題に鑑み、符号間干渉の影響が大きくとも正しくジッタを検出するジッタ検出装置を提供することを目的とする。

【0 0 0 6】

【課題を解決するための手段】

上記問題を解決するために本発明のジッタ検出装置は、入力アナログ信号を離散的に取得するサンプリング手段と、前記離散的に取得された信号系列が所定のしきい値を越えて変化する際の前記しきい値からの誤差に基づいてジッタ量を演算するジッタ演算手段と、前記変化前後の信号パターンを検出するパターン検出手段と、前記パターン検出手段のパターン検出結果に従い前記ジッタ演算手段の出力値を補正する補正手段を備えたことを特徴とする。

【0 0 0 7】

また、本発明のジッタ検出装置は、入力アナログ信号を離散的に取得するサンプリング手段と、前記離散的に取得された信号系列が所定のしきい値を越えて変化する際の前記しきい値からの誤差に基づいてジッタ量を演算するジッタ演算手段と、前記変化前後の信号パターンを検出するパターン検出手段と、前記変化前後の前記離散的に取得された信号系列の振幅を検出する振幅検出手段と、前記パ

ターン検出手段のパターン検出結果および前記振幅検出手段の検出値に従い前記ジッタ演算手段の出力値を補正する補正手段を備えたことを特徴とする。

【0008】

また、本発明のジッタ検出装置は、入力アナログ信号を離散的に取得するサンプリング手段と、前記離散的に取得された信号系列が所定のしきい値を越えて変化する際の前後の信号パターンを検出するパターン検出手段と、前記変化点での前記しきい値からの誤差および前記信号パターン検出手段の検出結果に基づいてジッタ量を演算するジッタ演算手段を備えたことを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0010】

（実施の形態1）

まず、本発明の実施の形態1について、図1と図3を参照しながら説明する。図1は本発明の実施の形態1で用いるジッタ検出装置のブロック図であり、10はA/D変換手段、11は2値化手段、12はエッジ検出手段、13はサンプル値保持手段、14は正規化手段、15はパターン検出手段、16は補正手段である。図3は図1における各信号の関係を示す図であり、101はアナログ信号、102はサンプリングクロック、103～108はデジタル信号、109は2値信号、110、112はエッジ信号、111はゼロレベルである。

【0011】

A/D変換手段10へは、アナログ信号101とアナログ信号101に位相同期したサンプリングクロック102が入力される。A/D変換手段10は、アナログ信号101をサンプリングクロック102の周期ごとにゼロレベル111を中心とするデジタル信号103～108へ変換し、サンプル値保持手段13および2値化手段11へ出力する。

【0012】

2値化手段11は、A/D変換手段10より入力されるデジタル信号103～108を2値化した2値信号109を生成し、エッジ検出手段12へ出力する。

2 値化の方法は既知の方法を用いればよく、例えば連続するデジタル信号の和の極性により 2 値化することができる。エッジ検出手段 1 2 は、2 値化手段 1 1 より入力される 2 値信号 1 0 9 の変化点を検出し、2 値信号 1 0 9 の変化点で H i レベルとなるエッジ信号 1 1 0 をサンプル値保持手段 1 3 およびパターン検出手段 1 5 へ出力する。サンプル値保持手段 1 3 は、エッジ検出手段より入力されるエッジ信号 1 1 0 が H i レベルとなる度に、ゼロクロス点でのデジタル信号と、ゼロクロス点の直前と直後のデジタル信号を保持し、それぞれ正規化手段 1 4 へ出力する。例えば、エッジ信号 1 1 2 により、対応するゼロクロス点でのデジタル信号 1 0 6 と、その直前のデジタル信号 1 0 5 と直後のデジタル信号 1 0 7 をサンプル値保持手段 1 3 が保持する。正規化手段 1 4 は、サンプル値保持手段 1 3 より入力されるゼロクロス点でのデジタル信号を、ゼロクロス点の直前と直後のデジタル値それぞれの絶対値の和で割り、正規化ジッタデータを生成し補正手段 1 6 へ出力する。例えば、エッジ信号 1 1 2 に対応する正規化ジッタデータは、デジタル信号 1 0 6 をデジタル信号 1 0 5 の絶対値とデジタル信号 1 0 7 の絶対値の和で割ったものである。パターン検出手段 1 5 は、エッジ検出手段より入力されるエッジ信号 1 1 0 の H i レベルの間隔をサンプリングクロック 1 0 2 の周期単位で検出し、エッジ信号 1 1 0 が H i レベルとなる度に、その前後の H i レベルとの間隔をパターン情報として補正手段 1 6 へ出力する。例えば、エッジ信号 1 1 2 に対して、デジタル信号 1 0 3 とデジタル信号 1 0 6 の間隔 3 T と、デジタル信号 1 0 6 とデジタル信号 1 0 8 の間隔 2 T がパターン情報である。ここで、T はサンプリングクロック 1 0 2 の周期である。補正手段 1 6 は、正規化手段 1 4 より入力される正規化ジッタデータに対して、パターン検出手段 1 5 より入力されるパターン情報に従いあらかじめ決められた演算を行なうことにより正規化ジッタデータを補正し、補正ジッタデータ H を求める。

【 0 0 1 3 】

次に、正規化ジッタデータの補正量について図 4 および図 5 を用いながら説明する。図 4 (a) は 2 T パターン、図 4 (b) は 3 T パターンの波形図であり、1 2 0、1 2 1 はアナログ信号、1 2 3 ~ 1 2 7 はデジタル信号である。図 5 は、図 4 の (a) と (b) を重ね合わせた波形図である。

【0014】

図4 (a) および (b) において、アナログ信号120、121はどちらも等しいジッタJを持っている。また、ゼロクロス点でのデジタル信号123の値もどちらもAである。

【0015】

3Tパターンのアナログ信号121をA/D変換すると、ゼロクロス点のデジタル信号123と、その前後のデジタル信号125、126が得られる。正規化ジッタデータJ'はCをデジタル信号125の絶対値とデジタル信号126の絶対値の和とすると、下記の(式1)となる。

【0016】

$$J' = A/C \quad (\text{式1})$$

図4 (b) より、J'はJとほぼ等しく、正しいジッタ量を求められていることがわかる。

【0017】

2Tパターンのアナログ信号120をA/D変換すると、ゼロクロス点のデジタル信号123と、その前後のデジタル信号124、127が得られる。正規化ジッタデータJ'はBをデジタル信号124の絶対値とデジタル信号127の絶対値の和とすると、下記の(式2)となる。

【0018】

$$J' = A/B \quad (\text{式2})$$

しかし、図4 (a) より真のジッタJと正規化ジッタデータJ'には大きな違いがあることがわかる。

【0019】

これは、図4 (b) においてデジタル信号125とデジタル信号126の間のアナログ信号121はほぼ直線になっており、線形補間でジッタ量を求めることが可能であるのに対して、図4 (a) においてデジタル信号124とデジタル信号127の間のアナログ信号120はもはや直線とはなっていないため、直線補間では正しくジッタ量が求められなくなっているからである。

【0020】

2 T パターンにおいても直線補間により正しくジッタ量を求めるには、ゼロクロス点前後のデジタル信号 1 2 4、1 2 7 の値を、デジタル信号 1 2 5、1 2 6 の大きさ相当に補正する必要がある。例えば、図 5 に示す波形より、ゼロクロス点前後での 3 T パターンの振幅は 2 T パターンの振幅のほぼ 2 倍となっている。そこで、ゼロクロス点前後のパターンに従いあらかじめ決められた補正値を正規化ジッタデータ J' に掛ければ正しくジッタ量を求めることができる。

【 0 0 2 1 】

従って、一般にはゼロクロス点直前のデジタル信号の絶対値を E、ゼロクロス点直後のデジタル信号の絶対値を F、補正値を α (表 1 参照) とすると、下記の (式 3) で正規化ジッタデータ J' が求まり、下記の (式 4) で補正ジッタデータ H が求められる。

【 0 0 2 2 】

$$J' = A / (E + F) \quad (\text{式 3})$$

$$H = J' \times \alpha \quad (\text{式 4})$$

【 表 1 】

パターン	補正値 α
両側 2 T	: 0. 5
片側 2 T	: 0. 7 5
両側 3 T 以上	: 1. 0

このように、アナログ信号 1 0 1 の特性に合わせて補正量をあらかじめ決めておけば、符号間干渉が大きくとも正しいジッタ測定が行なえる。

【 0 0 2 3 】

(実施の形態 2)

次に、本発明の実施の形態 2 について図 2 と図 4 を参照しながら説明する。

【 0 0 2 4 】

本発明の実施の形態 2 は、実施の形態 1 においてあらかじめ決められた値により行っていた補正を、最短パターンの振幅により可変としたものである。図 2 は本発明の実施の形態 2 で用いるジッタ検出装置のブロック図であり、実施の形態 1 で用いた図 1 に示したジッタ検出装置に、振幅検出手段 1. 7 が追加されてい

る。

【0025】

A/D変換手段10は、2値化手段11とサンプル値保持手段13に加え、振幅検出手段17へもデジタル信号を出力する。パターン検出手段15は、補正手段16に加え、振幅検出手段17へもパターン情報を出力する。振幅検出手段17は、パターン検出手段15より入力されるパターン情報に従い、A/D変換手段10より入力されるデジタル信号より最短パターン2Tの振幅を検出する。例えば、図4(a)においてデジタル信号124、127の絶対値が最短パターン2Tの振幅である。補正手段16は、正規化手段14より入力される正規化ジッタデータに対して、パターン検出手段15より入力されるパターン情報に従い、振幅検出手段17の検出した最短パターン2Tの振幅と、あらかじめ決められた3T以上の振幅との比に応じた補正を行なえばよい。

【0026】

例えば、正規化手段14より入力される正規化ジッタデータJ'に対して、下記の(式5)に示す補正を行なえば補正ジッタデータHが求められる。ただし、 β は補正值(表2参照)、Gはあらかじめ決められた3T以上の振幅、Iは振幅検出手段17より入力される2Tの振幅である。

【0027】

$$H = J' \times \beta \quad (\text{式5})$$

[表2]

パターン	補正值 β
両側2T	: I / G
片側2T	: $(I / G + 1) / 2$
両側3T以上	: 1.0

光ディスクのようにメディアが交換できる装置の場合、最短パターンの振幅はメディアの個体差により変化することもある。また同一のメディアであっても、記録した装置が異なれば最短パターンの振幅が変化することもある。このように入力信号の最短パターンの振幅が一定でない場合において、本実施の形態2は特に有効である。

【 0 0 2 8 】

(実施の形態 3)

次に、本発明の実施の形態 3 について図 2 と図 4 を参照しながら説明する。

【 0 0 2 9 】

本発明の実施の形態 3 は、実施の形態 1 においてあらかじめ決められた値により行なっていた補正を、最短パターンの振幅と最短パターン以外のゼロクロス点前後での振幅の比率により可変としたものである。図 2 は本発明の実施の形態 3 で用いるジッタ検出装置のブロック図であり、実施の形態 1 で用いた図 1 に示したジッタ検出装置に、振幅検出手段 1 7 が追加されている。

【 0 0 3 0 】

A/D 変換手段 1 0 は、2 値化手段 1 1 とサンプル値保持手段 1 3 に加え、振幅検出手段 1 7 へもデジタル信号を出力する。パターン検出手段 1 5 は、補正手段 1 6 に加え、振幅検出手段 1 7 へもパターン情報を出力する。振幅検出手段 1 7 は、パターン検出手段 1 5 より入力されるパターン情報に従い、A/D 変換手段 1 0 より入力されるデジタル信号より最短パターン 2 T の振幅および最短パターン 2 T 以外のゼロクロス点前後での振幅を検出する。図 4 において、デジタル信号 1 2 4、1 2 7 の絶対値が最短パターン 2 T の振幅であり、デジタル信号 1 2 5、1 2 6 の絶対値が最短パターン 2 T 以外のゼロクロス点前後での振幅である。検出した最短パターン 2 T の振幅を最短パターン 2 T 以外のゼロクロス点前後での振幅で割ったものを振幅比率情報として補正手段 1 6 へ出力する。補正手段 1 6 は、正規化手段 1 4 より入力される正規化ジッタデータに対して、パターン検出手段 1 5 より入力されるパターン情報に従い、振幅検出手段 1 7 より入力される振幅比率情報に応じた補正を行なえばよい。

【 0 0 3 1 】

例えば、正規化手段 1 4 より入力される正規化ジッタデータ J' に対して、下記の (式 6) に示す補正を行なえば補正ジッタデータ H は求められる。ただし、 γ は補正值 (表 3 参照)、K は振幅比率情報であり、K = 2 T の振幅 / 2 T 以外の振幅である。

【 0 0 3 2 】

$$H = J' \times \gamma \quad (\text{式 6})$$

〔表 3〕

パターン	補正值 γ
両側 2 T	: K
片側 2 T	: $(K + 1) / 2$
両側 3 T 以上	: 1. 0

光ディスクのようにメディアが交換できる装置の場合、再生信号の振幅はメディアの反射率の違いなどによりいつも同じであるとは限らない。そこで、一般には再生信号の振幅が一定となるように再生信号を増幅または減衰させる前処理を行い、アナログ信号 1 0 1 として用いている。本実施の形態 3 によれば、このような前処理が行なわれていなくとも、正しくジッタを検出することができる。

〔 0 0 3 3 〕

なお、本実施の形態 1 ～ 3 ではゼロクロス点とその前後両方の合わせて 3 点のデジタル信号を用いて正規化ジッタデータを求めたが、ゼロクロス点とその前後どちらかの合わせて 2 点のデジタル信号を用いて正規化ジッタデータを求めてもよい。この場合、サンプル値保持手段 1 3 は、エッジ検出手段 1 2 より入力されるエッジ信号 1 1 0 が H i レベルとなる度にゼロクロス点でのデジタル信号と、ゼロクロス点の直前または直後のデジタル信号のうち、ゼロクロス点のデジタル信号と極性が異なる方のデジタル信号を保持する。また、ゼロクロス点の直前または直後のうちどちらのデジタル信号を保持したかを示す前後情報をパターン検出手段 1 5 へ出力する。例えば、エッジ信号 1 1 2 により、対応するゼロクロス点でのデジタル信号 1 0 6 と、その直前のデジタル信号 1 0 5 と直後のデジタル信号 1 0 7 のうちデジタル信号 1 0 6 と極性の異なるデジタル信号 1 0 5 をサンプル値保持手段 1 3 が保持する。正規化手段 1 4 は、サンプル値保持手段 1 3 が保持するゼロクロス点でのデジタル信号を、サンプル値保持手段 1 3 が保持するゼロクロス点の直前または直後のデジタル信号の絶対値とゼロクロス点でのデジタル信号の絶対値の和で割り、正規化ジッタデータを生成し補正手段 1 6 へ出力する。例えば、エッジ信号 1 1 2 に対応する正規化ジッタデータは、デジタル信号 1 0 6 を、デジタル信号 1 0 5 の絶対値とデジタル信号 1 0 6 の絶対値の和で

割ったものである。パターン検出手段 1 5 は、エッジ前後のパターンのうち、サンプル値保持手段 1 3 からの前後情報に従いサンプル値保持手段 1 3 が保持するデジタル信号側のパターンをパターン情報として補正手段 1 6 へ出力する。

【 0 0 3 4 】

補正手段 1 6 で正規化ジッタデータを補正する補正量については、パターン情報が 2 T の場合には各実施の形態において（表 1）～（表 3）の両側 2 T の補正値を、ゼロクロス点前後のパターンが両側とも 2 T の場合の補正量パターン情報が 3 T 以上の場合には、各実施の形態において（表 1）～（表 3）の両側 3 T 以上の補正値を、それぞれ適用すればよい。

【 0 0 3 5 】

（実施の形態 4）

次に、本発明の実施の形態 4 について、図 6 と図 3 を参照しながら説明する。図 6 は本発明の実施の形態 4 で用いるジッタ検出装置のブロック図であり、2 0 は A/D 変換手段、2 1 は 2 値化手段、2 2 はエッジ検出手段、2 3 はパターン検出手段、2 4 はサンプル値保持手段、2 5 は正規化手段である。図 3 は図 6 における各信号の関係を示す図であり、1 0 1 はアナログ信号、1 0 2 はサンプリングクロック、1 0 3 ～ 1 0 8 はデジタル信号、1 0 9 は 2 値信号、1 1 0、1 1 2 はエッジ信号、1 1 1 はゼロレベルである。

【 0 0 3 6 】

A/D 変換手段 2 0 へは、アナログ信号 1 0 1 とアナログ信号 1 0 1 に位相同期したサンプリングクロック 1 0 2 が入力される。A/D 変換手段 2 0 は、アナログ信号 1 0 1 をサンプリングクロック 1 0 2 の周期ごとにゼロレベル 1 1 1 を中心とするデジタル信号 1 0 3 ～ 1 0 8 へ変換し、サンプル値保持手段 2 4 および 2 値化手段 2 1 へ出力する。2 値化手段 2 1 は、A/D 変換手段 2 0 から入力されるデジタル信号 1 0 3 ～ 1 0 8 を 2 値化した 2 値信号 1 0 9 を生成し、エッジ検出手段 2 2 へ出力する。2 値化の方法は既知の方法を用いればよく、例えば連続するデジタル信号の和の極性により 2 値化することができる。エッジ検出手段 2 2 は、2 値化手段 2 1 より入力される 2 値信号 1 0 9 の変化点を検出し、2 値信号 1 0 9 の変化点で H i レベルとなるエッジ信号 1 1 0 をパターン検出手段

2 3 へ出力する。パターン検出手段 2 3 は、エッジ検出手段 2 2 より入力されるエッジ信号 1 1 0 の H i レベルの間隔をサンプリングクロック 1 0 2 の周期単位で検出する。そして、エッジ信号 1 1 0 が H i レベルとなる度に、その前後の H i レベルとの間隔のうちどちらが長いかを選択信号としてサンプル値保持手段 2 4 へ出力する。例えば、エッジ信号 1 1 2 に対して、直前のパターンは 3 T、直後のパターンは 2 T であるから、直前を選択させる選択信号をサンプル値保持手段 2 4 へ出力する。サンプル値保持手段 2 4 は、エッジ検出手段 2 2 より入力されるエッジ信号 1 1 0 が H i レベルとなる度に、ゼロクロス点でのデジタル信号と、パターン検出手段 2 3 より入力される選択信号に従いゼロクロス点の直前または直後のデジタル信号のうちパターンが長い側のデジタル信号を保持し、それぞれ正規化手段 2 5 へ出力する。例えば、エッジ信号 1 1 2 により、対応するゼロクロス点でのデジタル信号 1 0 6 と、その直前のデジタル信号 1 0 5 と直後のデジタル信号 1 0 7 のうち選択信号に従いよりパターンの長い 3 T 側のデジタル信号 1 0 5 をサンプル値保持手段 2 4 が保持する。正規化手段 2 5 は、ゼロクロス点でのデジタル信号を、ゼロクロス点でのデジタル信号の絶対値とゼロクロス点の直前または直後のデジタル信号の絶対値との和で割り、正規化ジッタデータを生成する。例えば、エッジ信号 1 1 2 に対応する正規化ジッタデータは、デジタル信号 1 0 6 を、デジタル信号 1 0 6 の絶対値とデジタル信号 1 0 5 の絶対値の絶対値の和で割ったものである。

【 0 0 3 7 】

なお、ゼロクロス点前後のパターンが同じ長さの場合には、ゼロクロス点前後のデジタル信号のうちゼロクロス点のデジタル信号と極性の異なる方をサンプル値保持手段 2 4 が保持するようにすればよい。

【 0 0 3 8 】

なお、パターンが一定の長さ以上の場合には同じ長さのパターンとして扱ってもよい。例えば、4 T 以上のパターンはすべて 4 T として扱えばよい。

【 0 0 3 9 】

なお、ゼロクロス点前後のパターンがどちらも 2 T の場合には、正規化ジッタデータに対して実施の形態 1 ～ 3 で説明した補正を行なえば、さらに正確にジッ

タを測定することができる。

【0040】

なお、本発明の実施の形態では、デジタル信号のサンプリングをゼロクロス点との位相差が0度となるタイミングで行なった場合について述べたが、デジタル信号のサンプリングをゼロクロス点との位相差が180度となるタイミングで行ない、ゼロクロス点を前後2点のデジタル信号より直線補間で求めるジッタ検出方法においても、ゼロクロス点前後のパターンに従いジッタデータを補正することにより、より正確なジッタを検出することができる。

【0041】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、符号間干渉の大きい信号に対しても、デジタルリードチャネルによって正確にジッタ検出を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態1で用いるジッタ検出装置のブロック図

【図2】

本発明の実施の形態2および3で用いるジッタ検出装置のブロック図

【図3】

図1における各信号の関係を示す図

【図4】

(a) 2Tパターンの波形図

(b) 3Tパターンの波形図

【図5】

図4の(a)と(b)を重ね合わせた波形図

【図6】

本発明の実施の形態4で用いるジッタ検出装置のブロック図

【符号の説明】

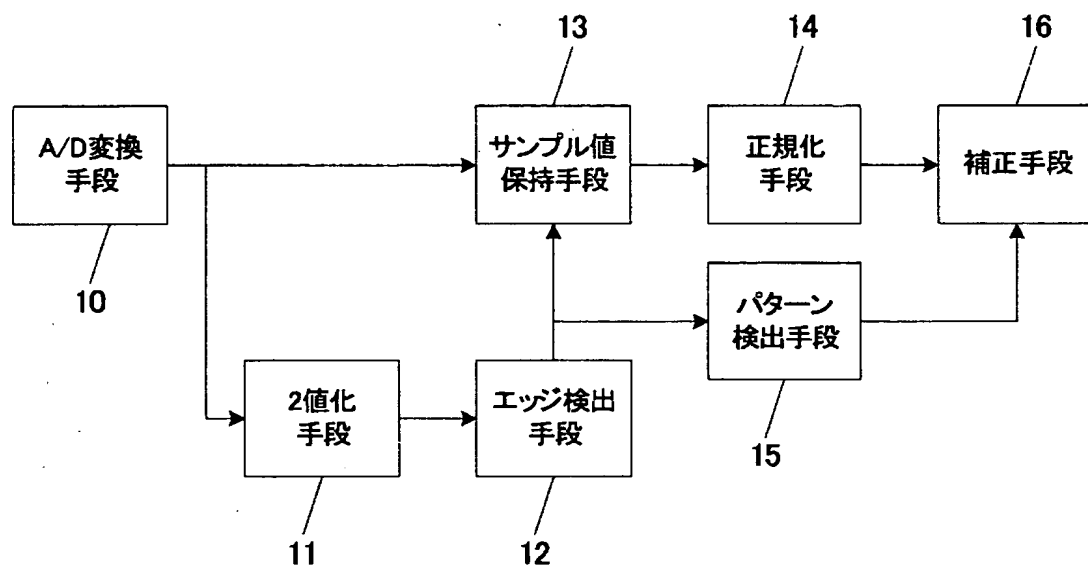
10, 20 A/D変換手段

11, 21 2値化手段

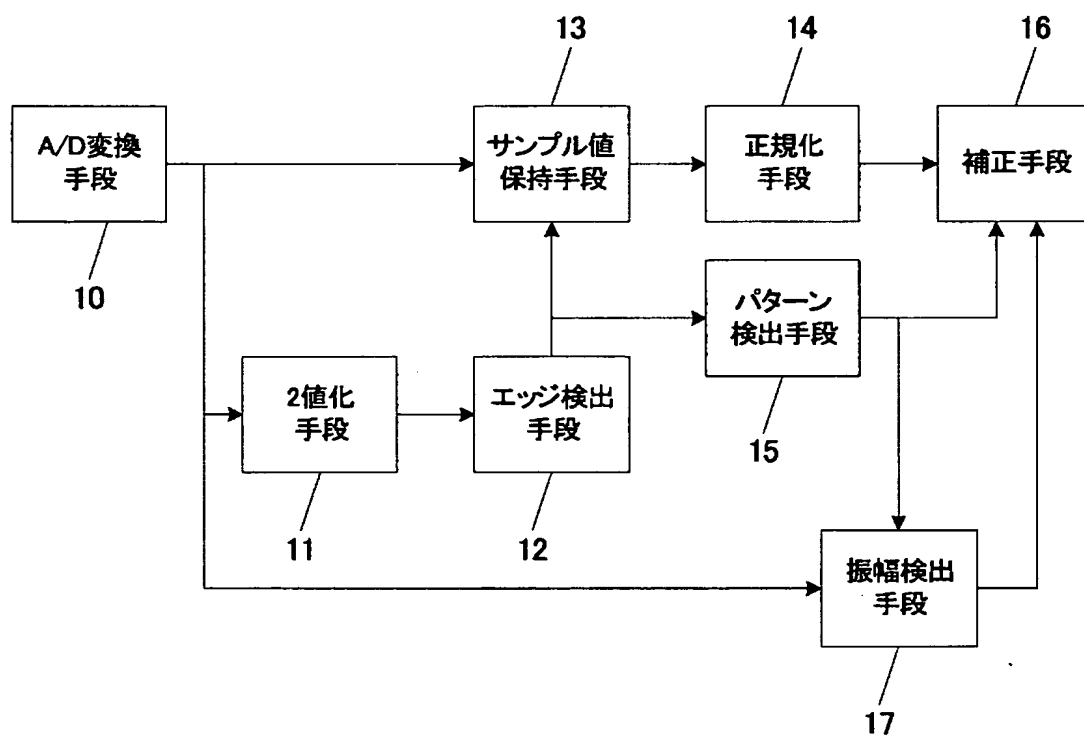
1 2, 2 2 エッジ検出手段
1 3, 2 4 サンプル値保持手段
1 4, 2 5 正規化手段
1 5, 2 3 パターン検出手段
1 6 補正手段
1 7 振幅検出手段
1 0 1 アナログ信号
1 0 2 サンプリングクロック
1 0 3 ~ 1 0 8 デジタル信号
1 0 9 2 値信号
1 1 0, 1 1 2 エッジ信号
1 1 1 ゼロレベル
1 2 0, 1 2 1 アナログ信号
1 2 3 ~ 1 2 7 デジタル信号

【書類名】 図面

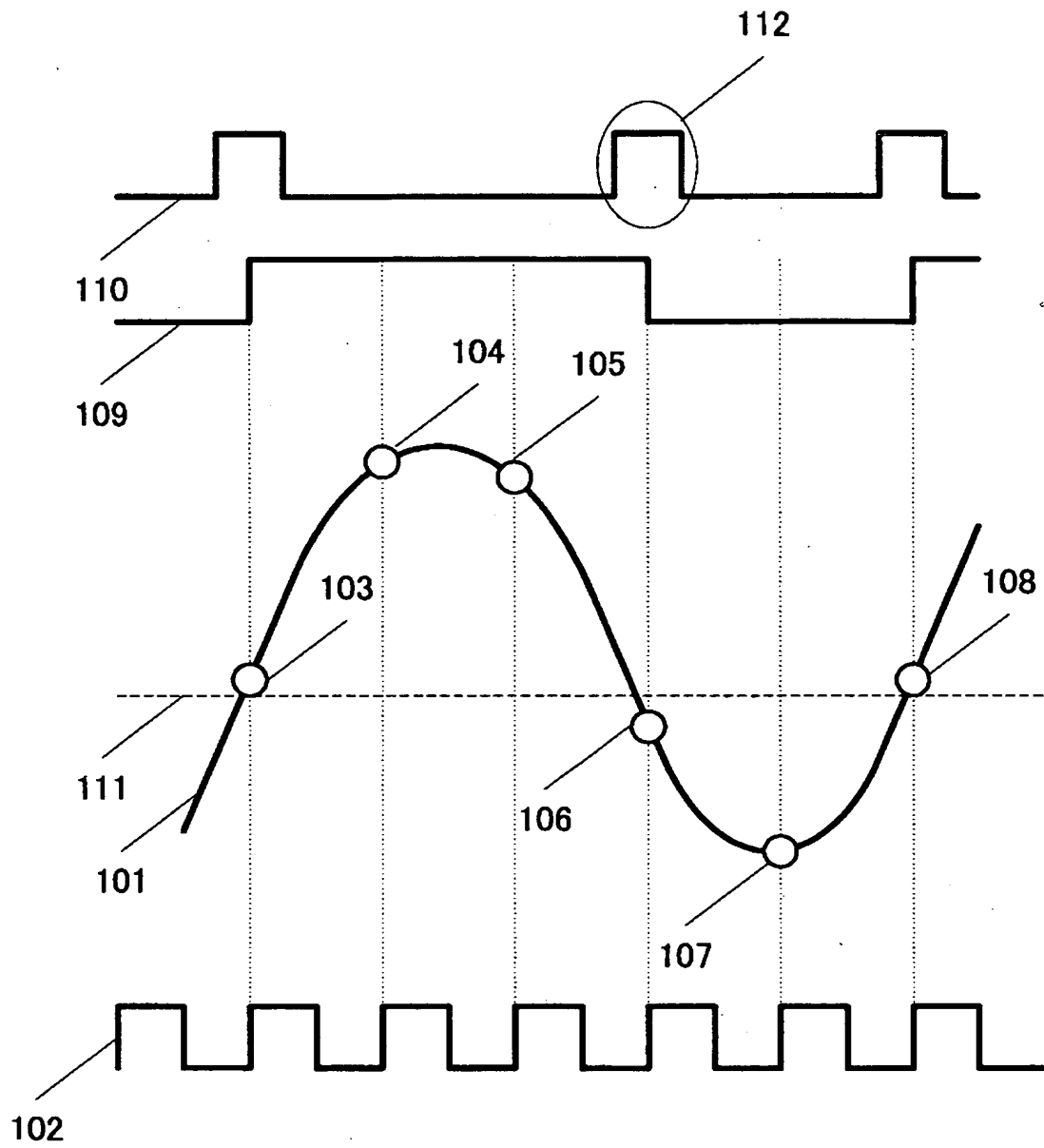
【図 1】



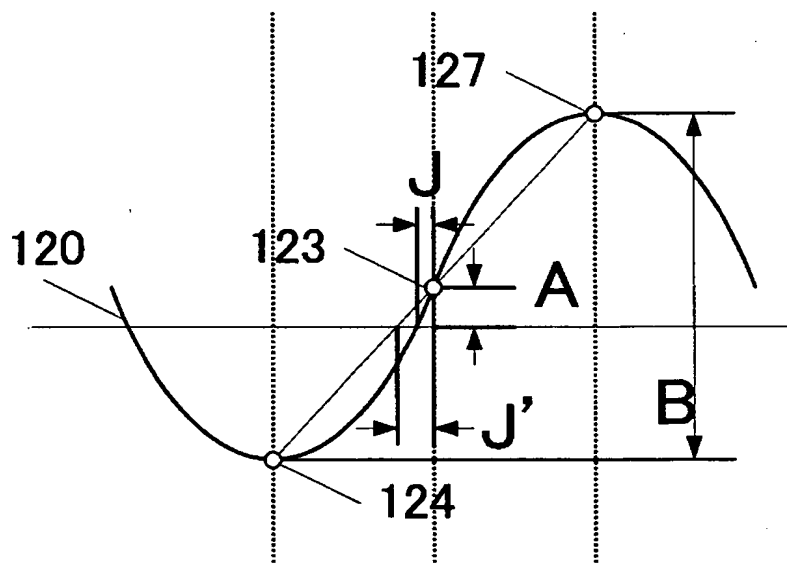
【図 2】



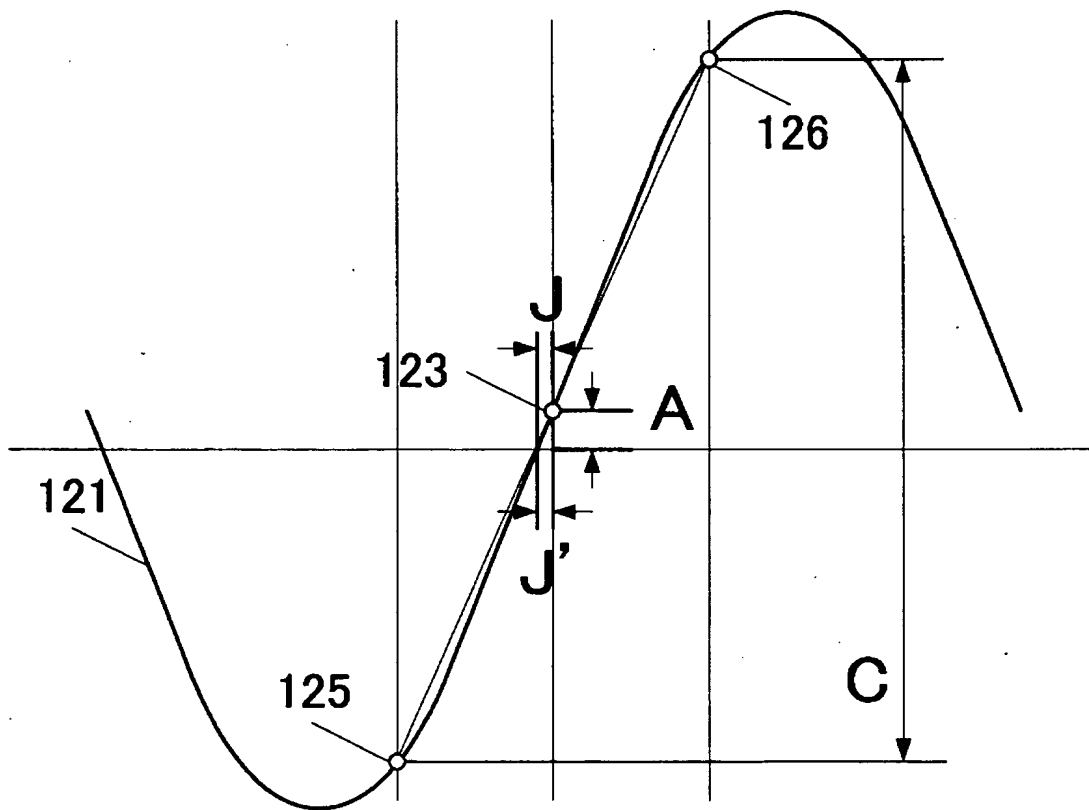
【図 3】



【図4】

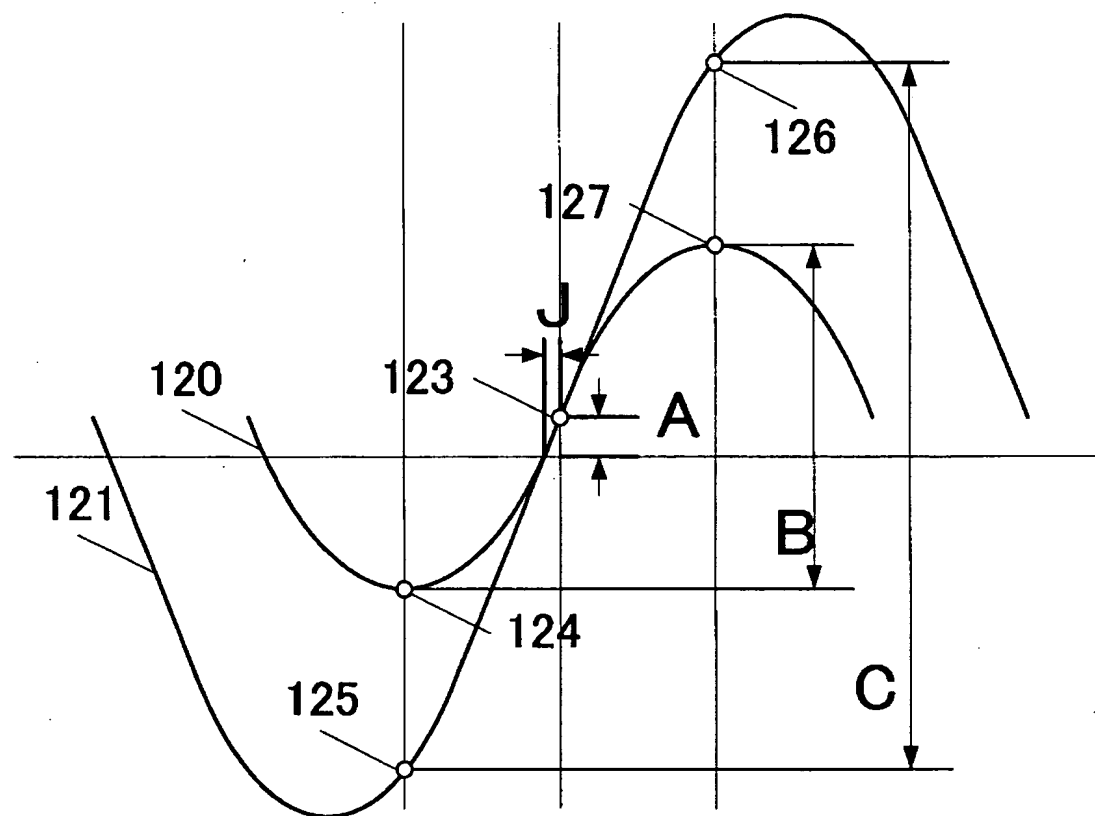


(a)

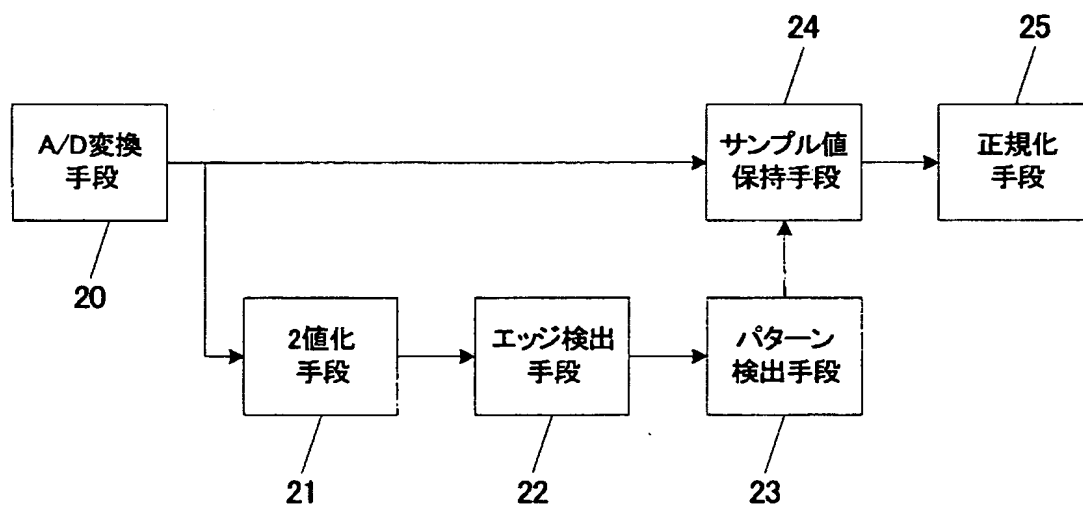


(b)

【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 最短ランレングスが2の変調方式が用いられると、符号間干渉の影響は大きくなる。この符号間干渉の影響により、チャネルレート程度のサンプリングでは、従来用いられているデジタルリードチャネルでのジッタ測定方法では正しくジッタを求めることは不可能となる。

【解決手段】 ゼロクロス点前後のパターンに従い、正規化ジッタデータを補正することにより、符号間干渉の影響を排除し正しいジッタが検出できる。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社